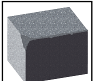
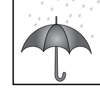

HILTI
SCELLEMENT DE FERS A BETON
AVEC RESINE HIT-CT 1
Hilti. Performance. Fiabilité.
HILTI ED 3500-A
Clean-Tec
Clean-Tec
-CT1
Edition avril 2014

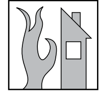


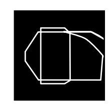
Résine Hilti Clean-Tec HIT-CT 1




Béton

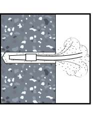

Etanchéité
(1 bar)

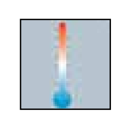

Tenue au feu


Marteau perforateur

Mèche creuse homologuée
Nettoyage non nécessaire

Nettoyage manuel
(d_0 ≤ 20 mm et l_{bd} ≤ 10d)


Nettoyage à air comprimé


Température de pose
-5°C à +40°C


ATE 11/0390



Hilti Clean Technologie

Caractéristiques

- Hilti Clean technologie : Résine sans risque chimique (pas de pictogramme de danger ni phrase de risque)
- Emballage souple : réduction du poids et du volume des déchets
- Plus facile et économique à traiter : 100% déchets non dangereux (cartouche vide ou pleine)

Homologations

ATE	Agrément technique européen ATE 11/0390 pour scellement de fers à béton
Résistance au feu	Rapport de tenue au feu 26028160 en application dalle sur voile et poutre sur voile

Des homologations et procès-verbaux d'essais peuvent ne s'appliquer qu'aux produits sélectionnés uniquement ; reportez-vous aux documents pour plus de détails.

Aptitude à l'emploi de la résine HIT-HCT 1

Résine non dangereuse

La résine HIT-CT 1 est une résine non dangereuse pour l'homme et pour l'environnement :

- La résine HIT-CT 1 ne présente aucun pictogramme de danger ni phrases de risque.
- Le contenu en péroxyde est inférieure à 0,25 % du volume total de la cartouche.
- Les cartouches, vides ou pleines, de résine HIT-CT 1 peuvent être éliminées en déchet non dangereux (document disponible sur demande).
- La résine HIT-CT 1 dispose d'une fiche de déclaration environnementale et sanitaire disponible sur la bas de données INIES ou sur simple demande.

Tenue sous charges de longue durée

Des essais de tenue sous charges de longue durée selon le guide ETAG 001 partie 5 et le TR 023 ont été effectués dans les conditions suivantes : en milieu sec à 50°C pendant 90 jours.
Ces essais démontrent un excellent comportement du scellement à base de résine HIT-CT 1 : faibles déplacements avec stabilisation dans le temps, charge de ruine résiduelle supérieure à la valeur de référence.

Influence des cycles gel/dégel

Des essais de gel/dégel selon le guide ETAG 001 Partie 5 ont été effectués. Un essai de traction est effectué après 50 cycles se décomposant comme suit :

- Monter en température à (20 ± 2) °C en 1 heure et stabiliser pendant 7 heures (8 heures au total)
- Descendre en température à - (20 ± 2) °C en 2 heures et stabiliser pendant 14 heures (16 heures au total)

Les résultats montrent que la résine de scellement HIT-CT 1 est insensible aux effets de cycles gel/dégel.

Tenue à la température

Fixation (état lié) : La résine de scellement HIT-CT 1 est utilisable jusqu'à des températures de 50 °C (long terme) et 80 °C (court terme). Les valeurs d'adhérence spécifiées dans l'ATE 11/0390 tiennent compte de ces températures.

Retrait

Le mélange hybride de composants d'origine non organique (ciment + eau) et organique (résine + durcisseur) assure un retrait faible de 3 % maximum.

Conductivité électrique

La résine HIT-CT 1 dans son état mélange sec n'est pas électriquement conductive. Sa résistivité électrique est $14{,}4.10^9$ Ω.cm selon DIN IEC 93: 12.93. Elle est bien adaptée pour réaliser des ancrages isolés électriquement (ex: applications rail, métro).

Comportement à l'eau

Eau : La résine de scellement HIT-CT 1 est étanche à 1 bar (essai selon norme ISO 1920-5) et résistante à l'eau, sans risque de toxicité pour le milieu environnant.
Eau potable : Elle est certifiée par « NSF », organisme américain, selon la norme NSF/ANSI St 61 « Effets sur la santé des systèmes et produits en contact avec l'eau potable ». Les essais ont été effectués à 60 °C, ce qui correspond à la température de l'eau chaude domestique. L'emploi de la résine de scellement HIT-CT 1 est possible dans le cas de travaux de cuvelage : la résine assurera une étanchéité continue avec le support lorsque les scellements sont effectués au travers de ce cuvelage. De plus, après durcissement, la résine HIT-CT 1 ne comporte aucun risque de contaminer l'eau potable environnante (ex : réservoirs d'eau).
Supports humides : La résine de scellement HIT-CT 1 peut être employée sur des supports constamment humides sans modification des performances.
Eau salée : La résine de scellement HIT-CT 1 a été testée chimiquement à l'eau salée : elle est résistante (voir tableau résistance aux produits chimiques).

Résistance à la corrosion

Des essais de résistance à la corrosion selon le TR 023 ont été effectués dans des éprouvettes en béton contenant 0,4 % de chlorite. Les résultats montrent que la résine de scellement HIT-CT 1 répond aux exigences et offre une résistance à la corrosion adaptée à l'application de scellement de fers à béton.

Résistance aux produits chimiques

Le tableau suivant fournit une synthèse de l'influence de différents produits chimiques sur la résine HIT-CT 1 mélangé et sec dans une plage de température entre 15 °C à 25 °C.
Si la résine est exposée à plusieurs produits chimiques en même temps, une sélection préliminaire peut être effectuée sur la base de ce tableau. Des hautes températures, de larges variations de température et des radiations peuvent réduire la résistance aux produits chimiques et ces conditions doivent être prises en compte.

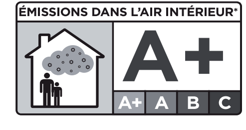
Réactifs		Résistance
Acide acétique	Pur	0
Acide acétique	10%	+
Acide chlorhydirque	20%	+
Acide nitrique	40%	-
Acide phosphorique	40%	+
Acide sulphurique	40%	+
Acétate d'éthyle	Pur	0
Acétone	Pure	-
Ammoniaque	5%	0
Diesel	Pur	+
Essence	Pur	+
Ethanol	96%	0
Chloroforme	Pur	+
Xylène	Pur	+

Réactifs		Résistance
Huile de machine	Pur	+
Méthanol	Pur	0
Péroxyde d'hydrogène	30%	0
Solution of phénol	Saturé	-
Hydroxyde de sodium	pH = 14	+
Solution de chlorine	Saturé	+
Solution d'hydrocarbone 60% en volume de toluène 30 % en volume de xylène 10 % en volume de naphta-lène de méthyle		+
Chlorure de sodium	10%	+
Suspension de béton	saturé	+

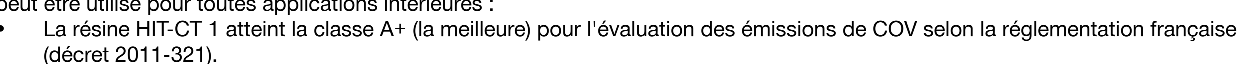
+ : résistant 0 : résistant pour contact court terme (max. 48h) - : non résistant

5

Composés organiques volatiles (COV)



La résine HIT-CT 1 a été testé pour ses émissions aux composés organiques volatiles selon différentes normes. Il a été prouvé que la résine HIT-CT 1 est un matériau à faible émission qui peut être utilisé pour toutes applications intérieures :



- La résine HIT-CT 1 atteint la classe A+ (la meilleure) pour l'évaluation des émissions de COV selon la réglementation française (décret 2011-321).
- La résine HIT-CT 1 est conforme aux prescriptions allemandes DIBT (Octobre 2008) en combinaison avec les valeurs NIK de AgBB (Mars 2008) pour utilisation en intérieur.

Adhérence de calcul f_{bd} du HIT-CT 1 (N/mm²) – Selon ATE 11/0390 du 29/08/2012




Le tableau suivant donne les adhérences de calcul de la résine HIT-CT 1 pour différentes classes de résistance de béton :

Classe de résistance du béton	C12/15	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
Coefficient pour la longueur minimale k	1,0			1,2	1,4				
8	1,6	2	2,3	2,7	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
10	1,6	2	2,3	2,7	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
12	1,6	2	2,3	2,7	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
14	1,6	2	2,3	2,7	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
16	1,6	2	2,3	2,7	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
20	1,6	2	2,3	2,7	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
25	1,6	2	2,3	2,7	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0

Profondeur minimum et maximum d'ancrage (en mm)

Fer B500B (500 N/mm²) en fonction du béton et de la méthode de perçage

Profondeur	minimum							maximum
Classe de résistance du béton	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60	toute classe
Coefficient pour la longueur minimale k	1,0	1,2	1,4					
8	113	120	140	140	140	140	140	700
10	142	145	152	152	152	152	152	700
12	170	174	183	183	183	183	183	700
14	198	203	213	213	213	213	213	700
16	227	232	243	243	243	243	243	700
20	284	290	304	304	304	304	304	500
25	354	362	380	380	380	380	380	500

Tableau pré calculé en statique selon Eurocode 2 pour ancrage de barres d'armatures

Conditions : **Résine HIT-CT 1 - Barres B500B**
Béton C20/25 - Bonnes conditions -
Forage marteau perforateur
Connexion de poutre / dalle sur deux appuis





Ø Fer	Ø Trou		Longueur d'ancrage l_{bd}	Charge de traction N_{Rd}	Volume de résine théorique		Longueur d'ancrage l_{bd}	Charge de traction N_{Rd}	Volume de résine théorique	
			Entraxe inférieur à 7 diamètres et / ou distance au bord				Entraxe supérieur à 7 diamètres et pas de distance au bord			
[mm]	[mm]		[mm]	[kN]	[ml]		[mm]	[kN]	[ml]	
8	12	(10)	113	6,56	9	(4)	113	9,37	9	(4)
			200	11,57	15	(7)	140	11,57	11	(5)
			250	14,46	19	(8)	175	14,46	13	(6)
			378	**21,85**	**28**		**264**	**21,85**	**20**	
10	14	(12)	142	10,24	13	(6)	142	14,63	13	(6)
			250	18,06	23	(10)	175	18,06	16	(7)
			310	22,39	28		217	22,39	20	(9)
			395	28,53	36		277	28,53	25	
			473	**34,15**	**43**		**331**	**34,15**	**30**	
12	16	(14)	170	14,75	18	(8)	170	21,07	18	(8)
			250	21,66	26	(12)	227	28,10	24	(11)
			370	32,05	39		259	32,05	27	
			470	40,72	50		329	40,72	35	
			568	**49,17**	**60**		**397**	**49,17**	**42**	
14	18		198	20,08	24		198	28,68	24	
			315	31,88	38		221	31,88	27	
			430	43,52	52		301	43,52	36	
			545	55,15	66		382	55,15	46	
			661	**66,93**	**80**		**463**	**66,93**	**56**	
16	20		227	26,23	31		227	37,46	31	
			345	39,87	47		242	39,87	33	
			465	53,74	63		326	53,74	44	
			585	67,61	79		410	67,61	56	
			700	**80,90**	**95**		**529**	**87,42**	**72**	
20	25		284	40,98	60		284	58,54	60	
			340	49,11	72		338	69,70	72	
			395	57,05	84		392	80,86	83	
			450	65,00	95		446	92,01	95	
			500	**72,22**	**106**		**500**	**103,17**	**106**	
25	32		354	64,03	133		354	91,47	133	
			390	70,47	147		391	100,87	147	
			425	76,79	160		427	110,27	161	
			460	83,12	173		464	119,66	174	
			500	**90,34**	**188**		**500**	**129,06**	**188**	

NOTE : Le volume de résine théorique nécessaire est calculé avec 20% de pertes. Plus de détails sur le volume théorique et le volume réel en page 131. Pour les petits diamètres (10, 12 et 14), les valeurs entre parenthèses correspondent au diamètre minimum de perçage dès lors que la longueur de scellement est inférieure à 250 mm.



Tableau pré calculé en statique selon Eurocode 2 pour ancrage de barres d'armatures




Conditions : **Résine HIT-CT 1 - Barres B500B**
Béton C25/30 - Bonnes conditions -
Forage marteau perforateur
Connexion de poutre / dalle sur deux appuis

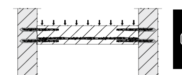
Ø Fer	Ø Trou		Longueur d'ancrage l_{bd}	Charge de traction N_{Rd}	Volume de résine théorique		Longueur d'ancrage l_{bd}	Charge de traction N_{Rd}	Volume de résine théorique	
			Entraxe inférieur à 7 diamètres et / ou distance au bord				Entraxe supérieur à 7 diamètres et pas de distance au bord			
[mm]	[mm]		[mm]	[kN]	[ml]		[mm]	[kN]	[ml]	
8	12	(10)	100	6,79	8	(3)	100	9,70	8	(3)
			175	11,88	13	(6)	123	11,88	9	(4)
			250	16,98	19	(8)	175	16,98	13	(6)
			322	**21,85**	**24**		**225**	**21,85**	**17**	**(8)**
10	14	(12)	121	10,24	11	(5)	121	14,63	11	(5)
			190	16,11	17	(8)	133	16,11	12	(6)
			250	21,20	23	(10)	175	21,20	16	(7)
			330	27,98	30		231	27,98	21	(10)
			403	**34,15**	**36**		**282**	**34,15**	**26**	
12	16	(14)	145	14,75	15	(7)	145	21,07	15	(7)
			250	25,43	26	(12)	175	25,43	18	(9)
			315	32,04	33		221	32,04	23	(11)
			400	40,68	42		280	40,68	30	
			484	**49,17**	**51**		**338**	**49,17**	**36**	
14	18		169	20,08	20		169	28,68	20	
			270	32,08	33		189	32,08	23	
			370	43,96	45		259	43,96	31	
			470	55,84	57		329	55,84	40	
			563	**66,93**	**68**		**394**	**66,93**	**48**	
16	20		193	26,23	26		193	37,46	26	
			305	41,38	41		214	41,38	29	
			420	56,98	57		294	56,98	40	
			535	72,59	73		375	72,59	51	
			644	**87,42**	**87**		**451**	**87,42**	**61**	
20	25		242	40,98	51		242	58,54	51	
			305	51,72	65		306	74,18	65	
			370	62,74	78		371	89,83	79	
			435	73,76	92		435	105,47	92	
			500	**84,78**	**106**		**500**	**121,11**	**106**	
25	32		302	64,03	114		302	91,47	114	
			350	74,24	132		351	106,48	132	
			400	84,84	150		401	121,49	151	
			450	95,45	169		450	136,50	169	
			500	**106,06**	**188**		**500**	**151,51**	**188**	

NOTE : Le volume de résine théorique nécessaire est calculé avec 20% de pertes. Plus de détails sur le volume théorique et le volume réel en page 131. Pour les petits diamètres (10, 12 et 14), les valeurs entre parenthèses correspondent au diamètre minimum de perçage dès lors que la longueur de scellement est inférieure à 250 mm.

Tableau pré calculé en statique selon Eurocode 2 pour ancrage de barres d'armatures




Conditions : **Résine HIT-CT 1 - Barres B500B**
Béton C30/37 à C50/60 - Bonnes conditions -
Forage marteau perforateur
Connexion de poutre / dalle sur deux appuis



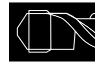
Ø Fer	Ø Trou		Longueur d'ancrage l_{bd}	Charge de traction N_{Rd}	Volume de résine théorique		Longueur d'ancrage l_{bd}	Charge de traction N_{Rd}	Volume de résine théorique	
			Entraxe inférieur à 7 diamètres et / ou distance au bord				Entraxe supérieur à 7 diamètres et pas de distance au bord			
[mm]	[mm]		[mm]	[kN]	[ml]		[mm]	[kN]	[ml]	
8	12	(10)	100	7,55	8	(3)	100	10,78	8	(3)
			165	12,45	12	(6)	116	12,45	9	(4)
			250	18,86	19	(8)	175	18,86	13	(6)
			290	**21,85**	**22**		**203**	**21,85**	**15**	**(7)**
10	14	(12)	109	10,24	10	(5)	109	14,63	10	(5)
			170	16,01	15	(7)	119	16,01	11	(5)
			250	23,55	23	(10)	175	23,55	16	(7)
			300	28,26	27		210	28,26	19	(9)
			363	**34,15**	**33**		**254**	**34,15**	**23**	
12	16	(14)	131	14,75	14	(6)	131	21,07	14	(6)
			205	23,17	22	(10)	144	23,17	15	(7)
			250	28,25	26	(12)	175	28,25	18	(9)
			355	40,12	37		249	40,12	26	(12)
			435	**49,17**	**46**		**305**	**49,17**	**32**	
14	18		152	20,08	18		152	28,68	18	
			240	31,68	29		168	31,68	20	
			330	43,56	40		231	43,56	28	
			420	55,44	51		294	55,44	35	
			507	**66,93**	**61**		**355**	**66,93**	**43**	
16	20		174	26,23	24		174	37,46	24	
			275	41,46	37		193	41,46	26	
			375	56,53	51		263	56,53	36	
			475	71,61	64		333	71,61	45	
			580	**87,42**	**79**		**406**	**87,42**	**55**	
20	25		218	40,98	46		218	58,54	46	
			290	54,64	61		288	77,55	61	
			360	67,82	76		359	96,56	76	
			430	81,01	91		429	115,56	91	
			500	**94,20**	**106**		**500**	**134,57**	**106**	
25	32		272	64,03	102		272	91,47	102	
			330	77,77	124		329	110,69	124	
			385	90,74	145		386	129,91	145	
			440	103,70	165		443	149,12	167	
			500	**117,84**	**188**		**500**	**168,34**	**188**	

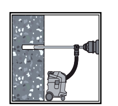
NOTE : Le volume de résine théorique nécessaire est calculé avec 20% de pertes. Plus de détails sur le volume théorique et le volume réel en page 131. Pour les petits diamètres (10, 12 et 14), les valeurs entre parenthèses correspondent au diamètre minimum de perçage dès lors que la longueur de scellement est inférieure à 250 mm.



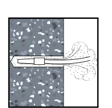
Dimensionnement selon la méthode HIT avec résine Hilti HIT-CT 1



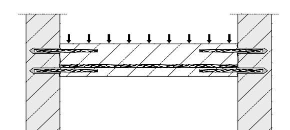




Mèche creuse homologuée Nettoyage non nécessaire



Nettoyage à air comprimé



Domaine d'application

Détermination des longueurs de scellement des fers Ha B500B avec la résine HIT-CT 1 pour les applications générales, pour des enrobages et espacements de barres importants, tenant compte de la contrainte d'adhérence de la résine HIT-CT 1.

Ce tableau précalculé ne concerne que les connexions de poutre / voile sur deux appuis, sans conditions de bord.

Ces longueurs sont des longueurs minimum si ce tableau est utilisé seul.

L'utilisation du logiciel Hilti PROFIS Rebar 2 permet d'obtenir des valeurs plus précises en fonction de l'application réelle.

Conditions d'application de ce calcul

Essai de traction sur site obligatoire, validé par un rapport d'essai. Les valeurs obtenues lors des essais devront être au moins égales à la résistance mini à la rupture du fer.

Méthode de calcul

La longueur d'ancrage est calculée avec la formule:

$$l_{bd} = \frac{Ø \times \sigma_{sd}}{4 \times f_{bd}'}$$

où
σ_{Sd} est la limite conventionelle d'élasticité du fer divisée par le coefficient sécurité de 1,15, soit 435 N/mm² (=500/1,15)
f_{bd}' est l'adhérence réelle de la résine HIT-CT 1

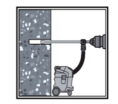
Il est impératif de réaliser des essais d'arrachement sur site [1)].
Les valeurs obtenues lors des essais devront être au moins égales à la résistance mini à la rupture du fer

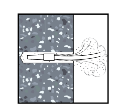
Note 1 : Il appartient au Maître d'ouvrage ou au BET de vérifier que l'ouvrage support est apte à reprendre les charges apportées par les fers à béton et comporte les dispositions éventuelles à leur transfert. L'entreprise de pose se doit de respecter la conformité en terme d'implantation telle que définie par les plans d'exécution. Hilti décline toute responsabilité en cas de dommages dus au non respect du mode d'emploi, à un sous-dimensionnement de la liaison par le client, à l'insuffisance de la capacité de charge du matériau de base, à des erreurs d'application ainsi qu'à tout autre élément inconnu du fabricant. * Les essais sur sites peuvent être réalisés par Hilti.

Dimensionnement selon la méthode HIT avec résine Hilti HIT-CT 1






Mèche creuse homologuée
Nettoyage non nécessaire


Nettoyage à air comprimé

Les conditions d'applications de ce tableau sont données en page 106.
Il est impératif de les respecter.

Ø Fer [mm]	Ø Trou [mm]	Charge traction N_{Rd} [kN]	Entraxe [mm]	Longueur d'ancrage l_{bd} (mm)						
				C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
8	**12 (10*)**	21,87	64	239	224	211	211	201	201	196
			80	224	224	211	211	201	201	196
			120	224	224	211	211	201	201	196
			≥160	224	224	211	211	201	201	196
10	**14 (12*)**	34,13	80	299	261	246	246	235	235	229
			100	261	261	246	246	235	235	229
			150	261	261	246	246	235	235	229
			≥200	261	261	246	246	235	235	229
12	**16 (14*)**	49,13	96	359	313	295	295	282	282	275
			120	313	313	295	295	282	282	275
			180	313	313	295	295	282	282	275
			≥240	313	313	295	295	282	282	275
14	**18**	66,96	112	418	365	345	345	329	329	321
			140	365	365	345	345	329	329	320
			210	365	365	345	345	329	329	320
			≥280	365	365	345	345	329	329	320
16	**20**	87,39	128	478	417	394	394	376	376	367
			160	417	417	394	394	376	376	366
			240	417	417	394	394	376	376	366
			≥320	417	417	394	394	376	376	366
20	**25**	136,52	160	598	509	461	461	458	458	458
			200	501	489	461	461	441	441	429
			300	489	489	461	461	441	441	429
			≥400	489	489	461	461	441	441	429
25	**32**	213,48	200	747	636	577	577	573	573	573
			250	626	611	577	577	551	551	536
			375	611	611	577	577	551	551	536
			≥500	611	611	577	577	551	551	536



Tenue au feu du HIT-CT 1

Scellement de dalle sur voile vertical - Domaine d'application

Abaque de dimensionnement au feu de la résistance par adhérence de fers d'armature Ha pour un assemblage plancher sur voile en béton armé I Scellement par résine Hilti HIT-CT 1.
Valeurs selon rapport CSTB 26028160 de Septembre 2011.



Mode d'emploi des abaques

Détermination de la longueur d'ancrage L_s de fers d'armature Ha B500B en situation d'incendie (sollicitation accidentelle) dans le cas d'une liaison plancher-voile.
Valeurs données pour des tenues au feu de 30 minutes à 4 heures selon courbe ISO 834.
Indication de l'enrobage minimum horizontal à respecter.

Résistance de calcul au feu (charge accidentelle) selon Eurocode 2 pour une tenue au feu de 30 à 240 minutes

Ø fer	Ø trou	Force de traction maximale appliquée dans l'acier en situation d'incendie	Longueur d'ancrage dans la paroi	Tenue au feu en minutes					
				30	**60**	**90**	**120**	**180**	**240**
(mm)	**(mm)**	**$F_{Sd,fi}$ (kN)**	**L_s (mm)**	**$F_{Rd,adh,fi}$ (kN)**					
8	**10**	**16,2**	Enrobage minimum (mm) *	15	29	40	50	68	82
			80	3,60	2,00	1,50	1,40	1,30	1,30
			110	8,00	4,10	2,90	2,50	2,20	2,10
			150	**16,20**	9,50	6,30	5,20	4,00	3,60
			185		**16,20**	11,50	9,10	6,70	5,60
			210			**16,20**	13,00	9,40	7,60
			230				**16,20**	12,10	9,50
			255					**16,20**	12,40
			285						**16,20**
10	**12**	**25,3**	Enrobage minimum (mm) *	15	29	40	50	68	82
			100	7,30	3,90	2,90	2,60	2,30	2,20
			145	18,50	10,00	6,80	5,70	4,60	4,20
			165	**25,30**	14,40	9,70	7,90	6,10	5,40
			205		**25,30**	18,10	14,50	10,40	8,80
			235			**25,30**	21,40	15,10	12,40
			250				**25,30**	18,00	14,60
			285					**25,30**	21,00
			305						**25,30**
12	**16**	**36,4**	Enrobage minimum (mm) *	15	29	40	50	68	82
			120	13,10	6,90	5,00	4,40	3,70	3,70
			150	22,60	12,20	8,50	7,10	5,80	5,50
			190	**36,40**	23,20	16,30	12,70	10,00	9,00
			230		**36,40**	27,90	21,40	16,60	14,10
			255			**36,40**	28,50	22,10	18,40
			280				**36,40**	28,90	23,70
			305					**36,40**	30,10
			330						**36,40**

Ø fer	Ø trou	Force de traction maximale appliquée dans l'acier en situation d'incendie	Longueur d'ancrage dans la paroi	Tenue au feu en minutes					
				30	**60**	**90**	**120**	**180**	**240**
(mm)	**(mm)**	**$F_{Sd,fi}$ (kN)**	**L_s (mm)**	**$F_{Rd,adh,fi}$ (kN)**					
14	**18**	**49,60**	Enrobage minimum (mm) *	15	29	40	50	68	82
			140	22,00	11,40	820	7,00	5,70	5,60
			170	34,50	19,10	1 350	11,20	8,70	8,10
			205	**49,60**	31,60	2 270	18,50	13,60	12,20
			245		**49,60**	3 730	30,50	22,00	18,90
			275			**4 960**	42,00	30,50	25,70
			295				**49,60**	37,20	31,20
			330					**49,60**	42,50
			350						**49,60**
16	**20**	**64,80**	Enrobage minimum (mm) *	16	29	40	50	68	82
			160	33,80	17,40	12,40	10,70	8,70	8,10
			190	49,30	27,50	19,60	16,40	12,90	11,50
			220	**64,80**	40,70	29,30	24,40	18,60	16,10
			270		**64,80**	51,60	43,10	32,50	27,00
			295			**64,80**	54,70	41,60	34,30
			315				**64,80**	50,10	41,00
			350					**64,80**	54,80
			375						**64,80**
20	**25**	**101,20**	Enrobage minimum (mm) *	20	29	40	50	68	82
			200	67,00	35,30	25,70	21,70	17,30	15,70
			220	80,80	45,30	33,20	28,00	21,80	19,40
			250	**101,20**	62,90	47,00	39,60	30,40	26,30
			310		**101,20**	82,80	70,80	54,70	46,10
			340			**101,20**	89,90	70,80	59,40
			360				**101,20**	82,60	69,50
			390					**101,20**	86,30
			415						**101,20**
25	**30**	**158,1**	Enrobage minimum (mm) *	25	29	40	50	68	**82**
			250	134,20	76,00	52,90	45,50	35,70	31,60
			265	148,10	87,20	61,70	53,10	41,40	36,40
			280	**158,10**	99,10	71,30	61,70	47,90	41,80
			350		**158,10**	125,80	110,70	87,70	75,00
			390			**158,10**	144,40	117,00	100,20
			410				**158,10**	132,80	114,60
			445					**158,10**	142,10
			465						**158,10**

Remarque : Les valeurs intermédiaires peuvent être obtenues par interpolation linéaire.



Scellement de poutre sur voile vertical - Domaine d'application

Abaque de dimensionnement au feu de la résistance par adhérence de fers d'armature Ha pour un assemblage poutre sur voile en béton armé I Scellement par résine Hilti HIT-CT 1
Valeurs selon étude CSTB 26028160 de Septembre 2011.

Mode d'emploi des abaques

Détermination de la longueur d'ancrage Ls de fers d'armature Ha Fe500 en situation d'incendie (sollicitation accidentelle) dans le cas d'une liaison poutre-voile (voir ci contre).



Valeurs données pour des tenues au feu de 30 minutes à 4 heures selon courbe ISO 834.
Indication de l'enrobage (distance entre béton et acier) mini horizontal et vertical (armatures de coin) à respecter.

Par ailleurs, ces abaques sont valables pour un nombre maximum de fers par lit en fonction des dimensions des poutres comme indiqué dans les tableaux précédant les abaques.

Les espacements verticaux et horizontaux, a, entre fers (au nu des aciers) sont déterminés par la formule :
a = max (3 x diamètre de forage ; 60) [Dimensions en mm]

Cas d'une poutre de largeur 20 cm

Poutre de largeur 20 cm	Durée de stabilité I Nombre d'armatures par lit		
	30 min	60 min	90 min
Fer de 8	2	2	1
Fer de 10	2	2	1
Fer de 12	2	2	1
Fer de 14	2	2	1
Fer de 16	2	1	1
Fer de 20	2	1	1
Fer de 25	2	1	1

Diamètre armature (mm)	Diamètre forage (mm)	Effort de traction max en situation d'incendie (kN)	Poutre de largeur 20 cm	Durée de stabilité (minutes)					
				30	60	90	120	180	240
8	**10**	**16,2**	Enrobage minimum (mm)	30	55	80	-	-	-
			Longueur d'ancrage L_s (mm)	139	171	195	-	-	-
10	**12**	**25,3**	Enrobage minimum en mm	30	55	80	-	-	-
			Longueur d'ancrage L_s (mm)	153	188	213	-	-	-
12	**16**	**36,4**	Enrobage minimum en mm	30	55	80	-	-	-
			Longueur d'ancrage L_s (mm)	167	203	230	-	-	-
14	**18**	**49,6**	Enrobage minimum en mm	30	55	80	-	-	-
			Longueur d'ancrage L_s (mm)	180	217	245	-	-	-
16	**20**	**64,8**	Enrobage minimum en mm	30	55	80	-	-	-
			Longueur d'ancrage L_s (mm)	194	230	259	-	-	-
20	**25**	**101,2**	Enrobage minimum en mm	30	55	80	-	-	-
			Longueur d'ancrage L_s (mm)	219	257	287	-	-	-
25	**30**	**158,1**	Enrobage minimum en mm	30	55	80	-	-	-
			Longueur d'ancrage L_s (mm)	252	289	320	-	-	-



Scellement de poutre sur voile vertical - Domaine d'application

Abaque de dimensionnement au feu de la résistance par adhérence de fers d'armature Ha pour un assemblage poutre sur voile en béton armé I Scellement par résine Hilti HIT-CT 1
Valeurs selon étude CSTB 26028160 de Septembre 2011.

Mode d'emploi des abaques

Détermination de la longueur d'ancrage Ls de fers d'armature Ha Fe500 en situation d'incendie (sollicitation accidentelle) dans le cas d'une liaison poutre-voile (voir ci contre).



Valeurs données pour des tenues au feu de 30 minutes à 4 heures selon courbe ISO 834.
Indication de l'enrobage (distance entre béton et acier) mini horizontal et vertical (armatures de coin) à respecter.

Par ailleurs, ces abaques sont valables pour un nombre maximum de fers par lit en fonction des dimensions des poutres comme indiqué dans les tableaux précédant les abaques.

Les espacements verticaux et horizontaux, a, entre fers (au nu des aciers) sont déterminés par la formule :
a = max (3 x diamètre de forage ; 60) [Dimensions en mm]

Cas d'une poutre de largeur 30 cm

Poutre de largeur 30 cm	Durée de stabilité I Nombre d'armatures par lit			
	30 min	60 min	90 min	120 min
Fer de 8	4	3	3	2
Fer de 10	4	3	3	2
Fer de 12	4	3	3	2
Fer de 14	4	3	2	2
Fer de 16	3	3	2	2
Fer de 20	3	2	2	2
Fer de 25	2	2	2	1

Diamètre armature (mm)	Diamètre forage (mm)	Effort de traction max en situation d'incendie (kN)	Poutre de largeur 30 cm	Durée de stabilité (minutes)					
				30	60	90	120	180	240
8	**10**	**16,2**	Enrobage minimum (mm)	30	55	80	85	-	-
			Longueur d'ancrage L_s (mm)	139	170	188	213	-	-
10	**12**	**25,3**	Enrobage minimum en mm	30	55	80	85	-	-
			Longueur d'ancrage L_s (mm)	153	186	206	232	-	-
12	**16**	**36,4**	Enrobage minimum en mm	30	55	80	85	-	-
			Longueur d'ancrage L_s (mm)	167	201	222	250	-	-
14	**18**	**49,6**	Enrobage minimum en mm	30	55	80	85	-	-
			Longueur d'ancrage L_s (mm)	180	215	238	266	-	-
16	**20**	**64,8**	Enrobage minimum en mm	30	55	80	85	-	-
			Longueur d'ancrage L_s (mm)	193	229	252	281	-	-
20	**25**	**101,2**	Enrobage minimum en mm	30	55	80	85	-	-
			Longueur d'ancrage L_s (mm)	219	255	280	309	-	-
25	**30**	**158,1**	Enrobage minimum en mm	30	55	80	85	-	-
			Longueur d'ancrage L_s (mm)	252	288	313	343	-	-



Scellement de poutre sur voile vertical - Domaine d'application

Abaque de dimensionnement au feu de la résistance par adhérence de fers d'armature Ha pour un assemblage poutre sur voile en béton armé I Scellement par résine Hilti HIT-CT 1
Valeurs selon étude CSTB 26028160 de Septembre 2011.

Mode d'emploi des abaques

Détermination de la longueur d'ancrage Ls de fers d'armature Ha Fe500 en situation d'incendie (sollicitation accidentelle) dans le cas d'une liaison poutre-voile (voir ci contre).

Valeurs données pour des tenues au feu de 30 minutes à 4 heures selon courbe ISO 834.
Indication de l'enrobage (distance entre béton et acier) mini horizontal et vertical (armatures de coin) à respecter.

Par ailleurs, ces abaques sont valables pour un nombre maximum de fers par lit en fonction des dimensions des poutres comme indiqué dans les tableaux précédant les abaques.

Les espacements verticaux et horizontaux, a, entre fers (au nu des aciers) sont déterminés par la formule :
a = max (3 x diamètre de forage ; 60) [Dimensions en mm]



Cas d'une poutre de largeur 40 cm et plus

	Durée de stabilité I Nombre d'armatures par lit											
	Poutre de largeur 40 cm						Poutre de largeur 100 cm					
	30	60	90	120	180	240	30	60	90	120	180	240
Fer de 8	5	5	4	4	3	2	14	14	13	13	12	11
Fer de 10	5	5	4	4	3	2	14	13	13	12	12	11
Fer de 12	5	4	4	4	3	2	13	13	12	12	12	10
Fer de 14	5	4	4	3	3	2	13	12	12	12	12	10
Fer de 16	5	4	4	3	3	2	13	12	12	11	11	10
Fer de 20	4	3	3	3	2	2	10	10	9	9	9	8
Fer de 25	3	3	3	2	2	1	9	8	8	8	7	7

Diamètre armature (mm)	Diamètre forage (mm)	Effort de traction max en situation d'incendie (kN)	Poutre de largeur 40 cm et plus	Durée de stabilité (minutes)					
				30	60	90	120	180	240
8	10	16,2	Enrobage minimum (mm)	28	52	70	85	110	136
			Longueur d'ancrage L_s (mm)	140	171	193	211	239	261
10	12	25,3	Enrobage minimum en mm	28	52	70	85	110	136
			Longueur d'ancrage L_s (mm)	154	187	211	230	262	286
12	16	36,4	Enrobage minimum en mm	28	52	70	85	110	136
			Longueur d'ancrage L_s (mm)	168	202	227	248	281	308
14	18	49,6	Enrobage minimum en mm	28	52	70	85	110	136
			Longueur d'ancrage L_s (mm)	181	216	242	264	299	327
16	20	64,8	Enrobage minimum en mm	28	52	70	85	110	136
			Longueur d'ancrage L_s (mm)	194	230	257	279	315	345
20	25	101,2	Enrobage minimum en mm	28	52	70	85	110	136
			Longueur d'ancrage L_s (mm)	220	257	284	307	346	378
25	30	158,1	Enrobage minimum en mm	28	52	70	85	110	136
			Longueur d'ancrage L_s (mm)	252	289	317	341	382	416